

T S2/5/1

2/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012592495 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-398601/199934

XRPX Acc No: N99-298186

Inert gas supply controller for pulverization apparatus - has governor to supply quality oxygen content gas for adjusting gas component inside pulverizer, during extraction of processed object

Patent Assignee: HOSOKAWA MICRON KK (HOSO-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11156224	A	19990615	JP 97329784	A	19971201	199934 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97329784 A 19971201

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 11156224 A 7 B02C-019/06

Abstract (Basic): JP 11156224 A

NOVELTY - A governor (16) supply the oxygen content gas (A) which adjusts the gas component level inside the pulverizer (R), filled with an inert gas (G). The combustion activity of the processed object is regulated based on the oxygen gas and object is extracted. DETAILED DESCRIPTION - The jet mill (2) performs collision pulverization of the processed object using the compressed inert gas supplied by a compressor (4). A dust collector (8) collects the dust inside the pulverizer. An oxygen analyzer (15) detects the oxygen concentration inside the pulverizer. The gas supply device (14) regulates the supply of oxygen content gas based on the detection result.

USE - For pulverizing apparatus of jet mill.

ADVANTAGE - Prevents oxidation or combustion of the processed object at the time of extracting processed object. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an explanatory view of the pulverizing apparatus. (2) Jet mill; (4) Compressor; (8) Dust collector; (14) Gas supply device; (15) Oxygen analyzer; (16) Governor; (R) Pulverizer.

Dwg.1/3

Title Terms: INERT; GAS; SUPPLY; CONTROL; APPARATUS; GOVERNOR; SUPPLY; QUALITY; OXYGEN; CONTENT; GAS; ADJUST; GAS; COMPONENT; EXTRACT; PROCESS; OBJECT

Derwent Class: P41

International Patent Class (Main): B02C-019/06

File Segment: EngPI

?

(11)特許出願公開番号

特開平11-156224

(43)公開日 平成11年(1999)6月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

**B 0 2 C 19/06**

**B 0 2 C 19/06**

B

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-329784

(22)出願日 平成9年(1997)12月1日

(71)出願人 000113355

ホソカワミクロン株式会社

大阪府大阪市中央区瓦町2丁目5番14号

(72)発明者 ディーター・シュベヒテン

ドイツ連邦共和国 アウグスブルク、ペー

ター デルフラー シュトラーセ 13-25

ホソカワ・アルピネ アクチェンゲゼル

シャフト内

(72)発明者 前川 蕉

大阪府高槻市城北町1丁目4-10

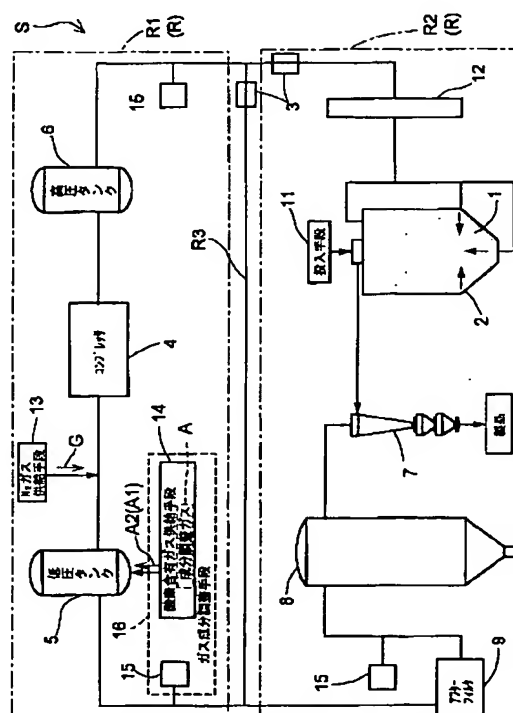
(74)代理人 弁理士 北村 修一郎

(54) 【発明の名称】 閉回路粉碎装置

(57) 【要約】

【課題】 被処理物の燃焼活性を抑制した状態で前記被処理物を大気中に取出し可能とする閉回路粉碎装置を提供する。

【解決手段】 不活性ガスGを充填した閉回路Rの内部において、被処理物1を粉碎処理するために、圧縮した不活性ガスGを用いて被処理物1を衝突粉碎するジェットミル2と、圧縮した不活性ガスGを得るためのコンプレッサ4と、ジェットミル2に被処理物1を投入する投入手段11と、ジェットミル2で粉碎された被処理物1を分別回収する捕集器7と、閉回路Rの内部の粉塵を捕集するための集塵機8とを備えた閉回路粉碎装置Sであって、被処理物1の燃焼活性を抑制した状態で被処理物1を大気中に取り出し可能にするために、閉回路Rの内部のガス成分を調整する成分調整ガスAを閉回路Rの内部に供給するガス成分調整手段16を備えている。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 不活性ガスを充填した閉回路の内部において、被処理物を粉碎処理するために、圧縮した前記不活性ガスをを用いて被処理物を衝突粉碎するジェットミルと、

前記圧縮した不活性ガスをを得るためのコンプレッサと、前記ジェットミルに被処理物を投入する投入手段と、前記ジェットミルで粉碎された被処理物を分別回収する捕集器と、

前記閉回路の内部の粉塵を捕集するための集塵機とを備えた閉回路粉碎装置であって、

前記被処理物の燃焼活性を抑制した状態で前記被処理物を大気中に取り出し可能にするために、前記閉回路の内部のガス成分を調整する成分調整ガスを前記閉回路の内部に供給するガス成分調整手段を備えた閉回路粉碎装置。

**【請求項2】** 前記成分調整ガスが酸素含有ガスであり、前記ガス成分調整手段を、前記閉回路の内部の酸素濃度を検出する酸素濃度計と、当該酸素濃度計の検出結果に基づいて前記閉回路の内部に酸素含有ガスを供給する酸素含有ガス供給手段とで構成してある請求項1に記載の閉回路粉碎装置。

**【請求項3】** 前記酸素含有ガスがドライエアーである請求項2に記載の閉回路粉碎装置。

**【請求項4】** 前記酸素含有ガス供給手段を前記コンプレッサの上手側近傍に設けてある請求項2または3に記載の閉回路粉碎装置。

**【請求項5】** 前記被処理物が、希土類系磁性材料であり、前記閉回路の内部の酸素濃度が、前記不活性ガスとの体積比率で0.5～2.0%である請求項2から4の何れかに記載の閉回路粉碎装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、不活性ガスを充填した閉回路の内部において、被処理物を粉碎処理するために、圧縮した前記不活性ガスをを用いて被処理物を衝突粉碎するジェットミルと、前記圧縮した不活性ガスをを得るためのコンプレッサと、前記ジェットミルに被処理物を投入する投入手段と、前記ジェットミルで粉碎された被処理物を分別回収する捕集器と、前記閉回路の内部の粉塵を捕集するための集塵機とを備えた閉回路粉碎装置に関する。(尚、以降においては、単に「粉碎装置」と称する。)

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、この種の粉碎装置は、例えば、大気中の酸素等と反応し易い被処理物を粉碎処理する場合に用いる。この場合には、例えば窒素あるいはアルゴン等の不活性ガスを閉回路中に循環させつつ、被処理物の粉碎処理を行っていた。具体的には、従来の装置では、前記ジェットミルで被処理物を粉碎するための噴射ガスとして不活性ガスをを用い、当該不活性ガスを循環利用す

るために、捕集器、集塵機などを用いて不活性ガス中の被処理物の微粉を除去すると共に、循環に際して圧力の低下した不活性ガスの圧力をコンプレッサにより再度高めて前記ジェットミルの内部に再び噴射するものであった。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上記従来の粉碎装置では、前記閉回路が完全に不活性ガスのみで満たされており、粉碎して得た粉体が殆ど酸化等されないという点では好ましいものであった。しかしながら、例えば、粉碎によって得た粉体を別の工程に搬送する際には、微粉となった被処理物の表面積は極度に増大しているから、当該粉体が大気と接触して激しく燃焼する場合がある。特に、微粉化する程度が大きいほど前記燃焼のおそれも増大することとなる。このように、粉碎処理自体は適切に行われるものであっても、その後の取扱いが困難な粉体は結局のところ利用性に欠けるものとなる。本発明の目的は、このような従来技術の欠点を解消し、被処理物の燃焼活性を抑制した状態で前記被処理物を大気中に取り出し可能とする閉回路粉碎装置を提供することにある。

**【0004】**

**【課題を解決するための手段】** この目的を達成するための本発明の特徴構成を、図1に示した例を参考に説明する。

(構成1) 本発明の閉回路粉碎装置Sは、請求項1に記載したごとく、被処理物1の燃焼活性を抑制した状態で前記被処理物1を大気中に取り出し可能にするために、前記閉回路Rの内部のガス成分を調整する成分調整ガスAを前記閉回路Rの内部に供給するガス成分調整手段16を備えた点に特徴を有する。

(作用・効果) 例えば、前記被処理物が大気中で燃焼し易いものである場合には、粉碎処理を終了した時点で、粉体の表面に何らかの保護層を形成しておけば被処理物の燃焼活性を抑制することができる。このためには、本構成のごとく、不活性ガスを充填した閉回路の内部に成分調整ガスを混入させておき、前記被処理物の表面のみに予め燃焼活性の低い層を形成しておけば、当該被処理物を大気中に取り出した際の前記被処理物の酸化あるいは燃焼を防止することができる。このように、本構成であれば、大気中で燃焼・酸化し易い被処理物を粉碎処理する場合に、次工程への搬送時に燃焼し難く取扱いの容易な製品を製造可能な閉回路粉碎装置を得ることができる。

**【0005】** (構成2) 本発明の閉回路粉碎装置Sは、請求項2に記載したごとく、前記成分調整ガスAが酸素含有ガスA1であり、前記ガス成分調整手段16を、前記閉回路Rの内部の酸素濃度を検出する酸素濃度計15と、当該酸素濃度計15の検出結果に基づいて前記閉回路Rの内部に酸素含有ガスA1を供給する酸素含有ガス供給手段14とで構成することができる。

(作用・効果) 本構成のごとく、閉回路の内部の酸素濃度に応じて閉回路の内部に酸素含有ガスを供給するものであれば、被処理物に予め酸化反応を生じさせ、例えば、被処理物の表面に酸化皮膜を形成して、大気中での燃焼活性を低下させることができる。

【0006】(構成3) 本発明の閉回路粉砕装置Sは、請求項3に記載したごとく、前記酸素含有ガスA1をドライエアーA2で構成することができる。

(作用・効果) 本構成で用いるドライエアーは、通常、大気から水分を除去するだけで簡単に得ることができる。しかも、ドライエアーの成分は酸素および窒素が主であるから、前記不活性ガスとして窒素を用いる場合に非常に都合がよい。以上のごとくドライエアーを用いる場合には、その入手が容易であり、原料コストも安価である。しかも、ドライエアーを用いる場合には、前記不活性ガスとして窒素を使用するケースが多いと考えられるから、粉砕処理全体としてのランニングコストを低減化することができる。

【0007】(構成4) 本発明の閉回路粉砕装置Sは、請求項4に記載したごとく、前記酸素含有ガス供給手段14を前記コンプレッサー4の上手側近傍に設けて構成することもできる。

(作用・効果) 本発明の粉砕装置では、前記ジェットミルで高圧の不活性ガスを噴射させる必要があることから、前記コンプレッサーによって閉回路の内部の圧力を高めている。この結果、閉回路全体の圧力も大気圧より高い圧力に設定される。しかし、被処理物の投入・取出し等に際して圧力損失が生じるから、閉回路の内部圧力は前記コンプレッサーの直前の位置において最低となる。当該圧力が低い位置に前記酸素含有ガスを供給することとすれば、当該酸素含有ガスを供給するための圧力も小さいもので済むから、前記酸素含有ガス供給手段をコンパクトに構成することができる。また、閉回路の内部の不活性ガスと前記酸素含有ガスとの混合を考えた場合にも、これら混合気体の圧力が低圧であるほど両者の混合が促進される。

【0008】(構成5) 本発明の閉回路粉砕装置Sは、請求項5に記載したごとく、前記被処理物1として希土類系磁性材料を用い、前記閉回路Rの内部の酸素濃度を、前記不活性ガスGとの体積比率で0.5～2.0%に設定することができる。

(作用・効果) 被処理物として希土類系磁性材を用い、当該材料を不活性ガスだけの雰囲気中で粉砕した場合には、得られた粉体全体の表面積が大きく増大していること等に起因して、粉体の燃焼活性は非常に高い状態になっている。この場合には、例えば酸素濃度がおよそ5%以上存在すると前記粉体は酸素と反応して激しく燃焼する。よって、予め粉体の表面を酸化させるなど、大気中での燃焼を阻止する処理が必要となる。ただし、前記粉体の全体的な清浄度を維持するためには、前記酸化等の

程度は少ないほど望ましい。そこで、本構成のごとく、酸素濃度を不活性ガスとの体積比率で0.5～2.0%に設定しておけば、上記要件を同時に満たすことができ、燃焼活性を抑制した状態で大気中に取出し可能な被処理物を得ることができる。

【0009】尚、上記課題を解決するための手段の説明中、図面を参照し、図面との対照を便利にするために符号を記すが、当該記入により本発明が添付図面の構成に限定されるものではない。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

(装置の概要) 本発明に係る閉回路粉砕装置Sの概要を図1に示す。本装置は、被処理物1を粉砕・搬送する閉回路Rの内部に不活性ガスGを循環させて被処理物1の酸化等を防止しつつ、被処理物1をジェットミル2によって微粉砕する装置である。前記不活性ガスGとしては、例えば、窒素ガス $N_2$ あるいはアルゴンガス等の各種のガスを用いることができるが、本実施形態では、窒素ガス $N_2$ を用いる例を示す。尚、後述のごとく、本発明の粉砕装置Sにおいては、前記被処理物1を僅かに酸化させるための酸素含有ガスA1を前記窒素ガス $N_2$ に混入させるものとする。当該装置における閉回路Rは、閉回路Rの圧力を高めるための昇圧回路R1と、被処理物1を粉砕し搬送するための粉砕回路R2とからなる。これら昇圧回路R1と粉砕回路R2とは連続しているが、不活性ガスGが前記粉砕回路R2に侵入するのを制御するためのバイパス回路R3を両者の中間に設けている。これら粉砕回路R2あるいは昇圧回路R1に対する不活性ガスGの流入割合は、両者の分岐部近傍に設けた回路切換弁3を操作することで適宜調節する。

【0011】(昇圧回路) 前記昇圧回路R1には、例えば、コンプレッサー4、および、低圧タンク5、高圧タンク6を設けてある。前記コンプレッサー4は、ジェットミル2に供給する高圧の窒素ガス $N_2$ を得るためのものである。当該コンプレッサー4により、窒素ガス $N_2$ の圧力は、およそ7～8 kg/cm<sup>2</sup>G (kg/cm<sup>2</sup>G は、全体の圧力から大気圧を差し引いた圧力を表す) に設定される。前記低圧タンク5は、前記コンプレッサー4の上手側に設けてあり、前記コンプレッサー4に対して窒素ガス $N_2$ を安定供給するための一種のバッファ装置である。当該低圧タンク5に集められる窒素ガス $N_2$ は前記粉砕回路R2を流通してきたものであり、その途中では被処理物1の投入・排出等が行われるため、ある程度の圧力損失が生じている。当該低圧タンク5の圧力は、およそ0.10～0.15 kg/cm<sup>2</sup>G となるように設定しておく。一方、前記コンプレッサー4の出口側には高圧タンク6を設けてある。当該高圧タンク6は、前記粉砕回路R2あるいは前記昇圧回路R1に対して高圧の窒素ガス $N_2$ を安定供給するための装置である。当該高圧タ

ンク6には、前記コンプレッサー4で圧縮された窒素ガス $N_2$ が一貯蔵されるから、高圧タンク6の圧力はおよそ7〜8 kg/cm<sup>2</sup>Gとなる。

【0012】(粉碎回路)前記粉碎回路R2には、例えば、ジェットミル2、および、捕集器7、集塵機8、アフターフィルタ9を設けてある。前記ジェットミル2は、本実施形態では、図2に示すごとく流動層式のものを使用している。この方式のジェットミル2では、粉碎室2aの内部に投入した被処理物1に対して、粉碎室2aの周囲に複数設けたノズル2bよりジェット気流を吹きつけ、粉碎室2a内で流動層を形成する。ここで加速された被処理物1の粒子は前記ジェット気流の交差点で相互に衝突し、粉碎が行われる。このため、本発明の粉碎装置Sは、ノズル2bの磨耗あるいは粉碎室2aの壁部2cの磨耗に起因する不純物を殆ど発生させることがなく、被処理物1を汚染することなく、更には、耐久性にも優れた装置であるといえる。粉碎が終了した被処理物1は、粉碎室2a内の上昇流によって上方に搬送され、粉碎室2aの最上部に設けた分級機10を介して捕集器7へ搬送される。尚、当該ジェットミル2には、被処理物1を投入するための投入手段11と、ジェットミル2の各部に高圧空気を振分け供給するヘッダ12とを備えてある。特に、前記投入手段11は、粉碎回路R2の気密性を維持するために複数の仕切り壁を備えた構成となっている。

【0013】粉碎が終了した被処理物1の粉体は捕集器7によって集められ、製品となる。当該捕集器7は、例えばサイクロン式のものを等を用いる。当該捕集器7で捕集されなかった微細な粉体は、その下手側に設けた集塵機8で集められる。集塵機8は、図示は省略するが、例えば捕集用のエレメントと当該エレメントを適宜洗浄するためのパルスジェット機構とから構成してある。前記エレメントは、例えば複合樹脂の焼結体を母材にし、表面にフッ素化樹脂をコーティングしたもの等を用いる。当該集塵機8で捕集できなかった粉塵は、さらに下手側に設けたアフターフィルタ9によって捕集する。これらの捕集手段により、粉碎回路R2の内部の粉塵はほぼ完全に除去される。よって、この後に窒素ガス $N_2$ を再圧縮する場合において、前記コンプレッサー4等の装置が損傷するのを防止することができる。以上のごとく、本発明の粉碎装置Sは閉回路タイプであるものの、被処理物1の連続処理が可能である。つまり、前記投入手段11から前記ジェットミル2の内部に被処理物1が連続的に供給され、ここで粉碎された微粉体は前記捕集器7によって連続的に捕集されて製品となる。

【0014】(粉碎装置の運転要領および不活性ガス成分の調整)当該粉碎装置Sの運転立上げは以下の手順で行う。まず、粉碎装置Sの閉回路Rの内部を例えば所定の不活性ガス雰囲気置換する。本実施形態における所定の不活性ガス雰囲気とは、窒素ガス $N_2$ 中に一定量の

酸素を含有した雰囲気置換をいう。つまりは、粉碎回路R2および昇圧回路R1の内部を、完全な窒素ガス $N_2$ 雰囲気にするのではなく、所定量の成分調整ガスAである酸素含有ガスA1を前記閉回路Rの内部に供給する。さらに具体的には、本実施形態では前記酸素含有ガスA1としてドライエアーA2を用いる。当該ドライエアーA2には、酸素がおよそ20%含まれる。尚、水分は除去してある。仮に水分を含んでいると、被処理物1と反応して水素を発生させ、水素爆発を誘発するおそれがあるからである。

【0015】運転立上げの具体的手順としては、前記コンプレッサー4の上手側に設けた窒素ガス供給手段13から昇圧回路R1の内部に窒素ガス $N_2$ を供給し、同時に、前記コンプレッサー4の上手側に酸素含有ガスA1であるドライエアーA2を供給しつつ、前記コンプレッサー4によって前記窒素ガス $N_2$ を圧縮する。このとき、昇圧回路R1と粉碎回路R2との分岐部に設けた回路切換弁3を操作して粉碎回路R2を閉状態にし、昇圧回路R1を開状態にする。この状態で、昇圧回路R1の内部圧力を高めるべく昇圧運転を行う。尚、粉碎回路R2に設けた前記ヘッダ12あるいは前記ジェットミル2等については、予め、個々の装置毎に前記窒素ガス供給手段13によって窒素ガス $N_2$ 雰囲気に置換しておく。昇圧回路R1の内部圧力が高まった段階で、粉碎回路R2側の回路切換弁3を開状態にし、昇圧回路R1側の回路切換弁3を閉状態にして粉碎回路R2側の昇圧運転を行う。

【0016】昇圧が終了した昇圧回路R1および粉碎回路R2には、前述のごとくドライエアーA2を供給する。これにより、粉碎に際して被処理物1の表面に酸化膜等の燃焼活性の低い層を形成することができ、粉碎が終了した被処理物1を大気中に取り出した際に前記被処理物1が激しく燃焼するのを防止することができる。ドライエアーA2の供給は、前記低圧タンク5に付属して設けた酸素含有ガス供給手段14から前記低圧タンク5の内部に供給することにより行う。前記低圧タンク5にドライエアーA2を供給するのは以下の理由による。即ち、本発明の粉碎装置Sでは、前記ジェットミル2で高圧の不活性ガスGを噴射させる必要があることから、前記コンプレッサー4によって閉回路Rの内部の圧力を高めている。この結果、閉回路Rの全体としても大気圧より高い圧力に設定されている。ただし、被処理物1の投入・取出し等に際して圧力損失が生じるから、閉回路Rのうち前記コンプレッサー4の直前の位置において圧力が最低となる。そこで、前記圧力が低い位置にドライエアーA2を供給することとすれば、その供給が容易なものとなる。この結果、例えば、酸素含有ガス供給手段14をコンパクトに構成することができることに加えて、閉回路Rの内部の不活性ガスGとドライエアーA2との混合を考えた場合には、これら混合気体の圧力が低圧で

あるほど両者の混合が促進されるから好都合である。

【0017】前記被処理物1の粉碎の進行に伴って、新たに現出する被処理物1の表面は順次酸化される。つまり、閉回路Rの内部の酸素は次第に消費されることとなるため、閉回路Rの内部にドライエアーA2を順次補充する必要がある。ドライエアーA2の供給に際しては、閉回路Rの内部に酸素濃度計15を設けておき、前記粉碎回路R2あるいは昇圧回路R1の酸素濃度を常時または一定時間毎に測定して、この測定結果に基づいて前記酸素含有ガス供給手段14を動作させる。尚、前記酸素含有ガス供給手段14と当該酸素濃度計15とで、閉回路Rの内部の不活性ガスGの成分を調整するガス成分調整手段16が構成される。前記酸素濃度計15は、例えば、低圧タンク5の上手側、あるいは、高圧タンク6の下手側、ジェットミル2の前後の位置等に設置する。設定すべき酸素濃度は被処理物1の種類によって適宜変更する。例えば、前記被処理物1として希土類系のネオジム-鉄-ボロン系磁性材料を用いる場合の酸素濃度は、例えば0.5〜2.0%程度に設定する。これは、微粉碎されて微粒子化した希土類系磁性材料は非常に酸化・燃焼し易くなるためで、因みに、ネオジム-鉄-ボロン系磁性材料では、例えば窒素ガスN<sub>2</sub>中の酸素濃度が5%以上になると、当該酸素と激しく反応して燃焼する。しかし、前記設定濃度であれば、前記磁性材料を完全に燃焼させてしまうことなく表面のみを酸化させることができ、その後の当該磁性材料の取扱いが容易となる。

【0018】(効果)以上のごとく、不活性ガスGを充填した閉回路Rの内部に成分調整ガスAを混入させておき、前記被処理物1の表面のみに予め燃焼活性の低い層を形成しておけば、当該被処理物1を大気中に取り出した際の、前記被処理物1の酸化あるいは燃焼を防止することができる。この結果、大気中で酸化・燃焼し易い被処理物1を粉碎処理する場合に、次工程への搬送時に燃焼し難く取扱いの容易な製品を製造可能な閉回路粉碎装置Sを得ることができた。

#### 【0019】〔実施例〕

〈1〉 上記実施形態では、被処理物1としてネオジム-鉄-ボロン系磁性材料を用いたが、この他にも、本発明の閉回路粉碎装置Sは、ネオジ鉄、サマリウムコバルト、サマリウム鉄コバルト、コバルト、イットリウム、テレビウム、酸化セリウム等の希土類系磁性材料の粉碎にも適用可能である。

【0020】〈2〉 上記実施形態では、本発明の粉碎装置Sを磁性材料の粉碎を行うために用いたが、この他にも、蛍光塗料・セラミックス・シリカゲル・アルミナ等の高純度物質、タングステンカーバイド・シリコンカーバイド・ボロンカーバイド・各種アルミナ・酸化マグネシウム・酸化ジルコニウム・酸化シリコン・コランダム等の研磨剤、アルミニウム粉末・銅粉末等の金属粉、トナー・殺虫剤・ワックス・樹脂・脂肪・エポキシ樹脂

等の弱熱性・低融点物質、マイカ・グラファイト・タルク等の鱗片状物質、シリカゲルのように粉碎・分級が難しい多孔性物質等の粉碎にも適用することができる。

#### 【0021】〔別実施形態〕

〈1〉 上記実施形態においては、例えば図1に示したごとく、粉碎回路R2を単一の経路で構成する例を示した。しかし、当該構成に限られるものではなく、例えば、図3に示すごとく、前記ヘッダ12と前記ジェットミル2との中間位置、あるいは、前記ジェットミル2と前記捕集器7との中間位置等に前記バイパス回路R3に通じる分岐弁17を設けた構成にすることもできる。本構成であれば、例えば、以下のように粉碎回路R2の昇圧を行うことができる。

【0022】前記粉碎回路R2の昇圧に際しては、夫々の分岐弁17を予め前記バイパス回路R3側に通じる状態にしておく。この状態で、前記回路切換弁3を粉碎回路R2の側に切り換えると、まず、前記ヘッダ12の前後の粉碎回路R2が昇圧されつつ窒素ガスN<sub>2</sub>雰囲気置換される。次に、前記ヘッダ12と前記ジェットミル2との中間に設けた分岐弁17を前記ジェットミル2の側に切り換える。これにより、前記ジェットミル2までの粉碎回路R2が昇圧され窒素ガスN<sub>2</sub>雰囲気に置換される。このような操作を順次繰り返して、粉碎回路R2の全体を昇圧しつつ所定の窒素ガスN<sub>2</sub>雰囲気に置換したのち、前記昇圧回路R1の回路切換弁3を閉じ状態にして運転の立上げを終了する。このように、粉碎回路R2に設けた個々の装置毎に順次昇圧するものとすれば、前記高圧タンク6に貯蔵したガス圧力が急激に低下すること、あるいは、コンプレッサ4の負荷が急変すること等が防止でき、閉回路内のガス循環の状態が乱れることなく、また、夫々の装置にも負担を与えない等の利点を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る閉回路粉碎装置の構成を示す説明図

【図2】ジェットミルの構造を示す説明図

【図3】別実施形態に係る閉回路粉碎装置の構成を示す説明図

#### 【符号の説明】

- 1 被処理物
- 2 ジェットミル
- 4 コンプレッサー
- 7 捕集器
- 8 集塵機
- 11 投入手段
- 14 酸素含有ガス供給手段
- 15 酸素濃度計
- 16 ガス成分調整手段
- A 成分調整ガス
- A2 ドライエアー



【図3】

